

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-235696

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 06-027956

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 25.02.1994

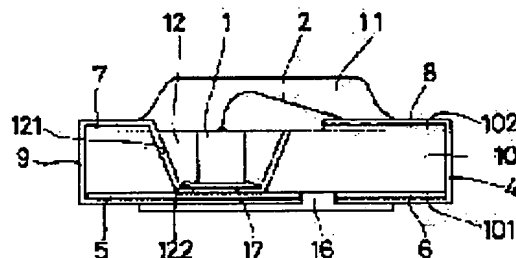
(72)Inventor : OKAZAKI ATSUSHI

## (54) CHIP PART TYPE LED AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PURPOSE: To decrease the thickness of the substrate on which an LED chip is mounted to provide a thin LED while improving the reflection efficiency of light at the time of lighting.

CONSTITUTION: A sheet metal 5 forming one wiring pattern 9 is affixed onto the rear 101 of an insulating substrate 10, to which a through-hole 12 is formed, an LED chip 1 is mounted on the sheet metal 5 in the through-hole 12, and the LED chip 1 and the other wiring pattern 4 formed on the surface 102 of the insulating substrate 10 are connected by a metallic small-gage wire 2 and sealed with a transparent resin 11 in the structure of a chip part type LED.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3137823

[Date of registration] 08.12.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C): 1998,2003 Japan Patent Office

Best Available Copy

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-235696

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 33/00

識別記号

N

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-27956

(22)出願日 平成6年(1994)2月25日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 岡崎 淳

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ

ャープ株式会社内

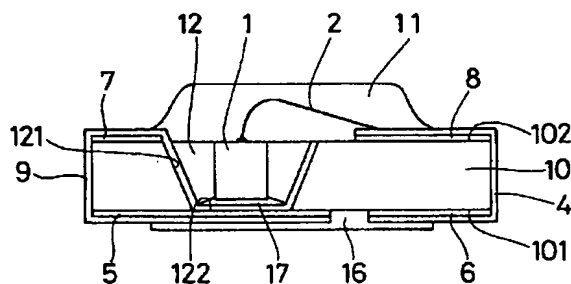
(74)代理人 弁理士 倉内 義朗

(54)【発明の名称】 チップ部品型LED及びその製造方法

(57)【要約】

【目的】LEDチップを実装するための基板厚みを無くして薄型化を達成するとともに、点灯時の光の反射効率の向上を図る。

【構成】貫通穴12が形成された絶縁基板10の裏面101に、一方の配線パターン9を形成する金属薄板5を添設し、貫通穴12内の金属薄板5上にLEDチップ1を実装し、このLEDチップ1と絶縁基板10の表面102に形成された他方の配線パターン4とを金属細線2で接続して透明樹脂11により封止した構造とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板が添設され、前記貫通穴内の前記金属薄板上に LED チップが実装され、この LED チップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとが電氣的に接続されて透明樹脂により封止されたことを特徴とするチップ部品型 LED。

【請求項 2】 前記貫通穴の内周面が、絶縁基板の裏面側から表面側に向かって漸次拡開する傾斜面に形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載のチップ部品型 LED。

【請求項 3】 絶縁基板に貫通穴を開設した後、裏面に金属層を形成する第 1 の工程と、無電解及び電解メッキ法を用いて前記絶縁基板の表面、裏面及び側面と前記貫通穴の内周面とにメッキ層を形成する第 2 の工程と、絶縁基板の裏面に形成した前記金属層及び絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記メッキ層を分離して 1 対の電極層を形成する第 3 の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いて LED チップを実装し、この LED チップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第 4 の工程と、前記 LED チップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第 5 の工程とを具備することを特徴とするチップ部品型 LED の製造方法。

【請求項 4】 表面の LED チップを実装する部分を除いて、絶縁基板の表面、裏面及び側面に金属層を形成する第 1 の工程と、レーザー光を前記絶縁基板の LED チップ実装部分に照射して、裏面の金属層まで達する貫通穴を形成する第 2 の工程と、前記貫通穴の内周面に金属層を形成する第 3 の工程と、絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記金属層を分離して 1 対の電極層を形成する第 4 の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いて LED チップを実装し、この LED チップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第 5 の工程と、前記 LED チップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第 6 の工程とを具備することを特徴とするチップ部品型 LED の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、表面実装用のチップ部品型 LED 及びその製造方法に関し、各種表示パネル、液晶表示装置のバックライト、照光スイッチ等の光源として利用される。

## 【0002】

【従来の技術】各種表示パネル、液晶表示装置のバックライト、照光スイッチ等の光源として、従来よりチップ部品型 LED が利用されている。

【0003】このような従来のチップ部品型 LED の構

造の一例を、図 14 乃至図 16 に示す。

【0004】図 14 に示すチップ部品型 LED は、カソード側である一方のリードフレーム端子 60 に、Ag ペーストで LED チップ 61 を実装し、この LED チップ 61 とアノード側である他方のリードフレーム端子 62 とを金属細線 (Au 線等) 63 で接続し、さらに全体を透明樹脂 64 で封止した構造となっている。

【0005】また、図 15 に示すチップ部品型 LED は、絶縁基板 70 の表面に形成された一方の配線パターン 74 上に LED チップ 71 を接着し、対になっている他方の配線パターン 75 とこの LED チップ 71 とを金属細線 (Au 線等) 72 で接続し、さらに LED チップ 71 と金属細線 72 とを含む絶縁基板 70 の表面を透明樹脂 73 で封止した構造となっている。

【0006】また、図 16 に示すチップ部品型 LED は、絶縁基板 81、82 を 2 層構造としたもので、上部の絶縁基板 82 に貫通穴 83 を形成し、この貫通穴 83 内の底部 (すなわち、絶縁基板 81 の上面) まで延設して一方の配線パターン 84 を形成し、貫通穴 83 内の前記配線パターン 84 上に LED チップ 85 を実装し、この LED チップ 85 と、他方の配線パターン 86 とを金属細線 (Au 線等) 87 で接続し、さらに LED チップ 85 と金属細線 87 とを含む絶縁基板 82 の表面を透明樹脂 88 で封止した構造となっている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図 14 に示すチップ部品型 LED は、リードフレーム端子 60 に LED チップ 61 を固定する構造であるため、十分な強度を得るためには、少なくともリードフレーム端子 60 を厚くする必要があるとともに、各リードフレーム 60、62 の先端部を含めて LED チップ 61 の全体を樹脂封止する必要があるため、全体的に厚くなる。また、LED チップ 61 の点灯時に側面や裏面への光が漏れてしまうため、上方への反射効率が低いといった問題があった。

【0008】また、図 15 に示すチップ部品型 LED は、絶縁基板 70 上に LED チップ 71 が設けられた構造であるため、LED チップ 71 の点灯時に側面へ光が漏れてしまうため、その分上方への反射効率が低いといった問題があった。

【0009】また、図 16 に示すチップ部品型 LED は、貫通穴 83 内に LED チップ 85 を実装することで薄型化が達成されているものの、貫通穴 83 の内周面が底面に対して垂直に形成されていることから、LED チップ 85 の点灯時の上方への光の反射効率が低いといった問題があった。また、2 枚の絶縁基板 81、82 を必要とすることから、薄型化が困難であるとともに、コスト的にも高くなるといった問題があった。

【0010】さらに、図 15 及び図 16 に示すチップ部品型 LED は、共に LED チップ 71、85 を絶縁基板

70, 82 上に実装することから、絶縁基板 70, 82 は実装可能な最低限度の厚みが必要となる。

【0011】本発明はこのような問題点を解決すべく創案されたもので、その目的は、LEDチップを実装するための基板厚みを無くして薄型化を達成するとともに、点灯時の光の反射効率の向上を図ったチップ部品型LED及びその製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項1に記載された本発明のチップ部品型LEDは、貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板が添設され、前記貫通穴内の前記金属薄板上にLEDチップが実装され、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとが電気的に接続されて透明樹脂により封止された構造とする。

【0013】また、請求項2に記載された本発明のチップ部品型LEDは、貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板が添設され、前記貫通穴内の前記金属薄板上にLEDチップが実装され、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとが電気的に接続されて透明樹脂により封止されたもので、前記貫通穴の内周面が、絶縁基板の裏面側から表面側に向かって漸次拡開する傾斜面に形成されたものである。

【0014】また、請求項3に記載された本発明に係わるチップ部品型LEDの製造方法は、絶縁基板に貫通穴を開設した後、裏面に金属層を形成する第1の工程と、無電解及び電解メッキ法を用いて前記絶縁基板の表面、裏面及び側面と前記貫通穴の内周面とにメッキ層を形成する第2の工程と、絶縁基板の裏面に形成した前記金属層及び絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記メッキ層を分離して1対の電極層を形成する第3の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第4の工程と、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第5の工程とを具備するものである。

【0015】また、請求項4に記載された本発明に係わるチップ部品型LEDの製造方法は、表面のLEDチップを実装する部分を除いて、絶縁基板の表面、裏面及び側面に金属層を形成する第1の工程と、レーザ光を前記絶縁基板のLEDチップ実装部分に照射して、裏面の金属層まで達する貫通穴を形成する第2の工程と、前記貫通穴の内周面に金属層を形成する第3の工程と、絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記金属層を分離して1対の電極層を形成する第4の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に

形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第5の工程と、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第6の工程とを具備するものである。

【0016】

【作用】請求項1に記載された発明の作用について説明する。

【0017】貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板を添設し、貫通穴内の金属薄板上にLEDチップを実装し、このLEDチップと絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとを電気的に接続して、透明樹脂により封止した構造とする。すなわち、絶縁基板の裏面に金属薄板を添設することにより、金属薄板は絶縁基板によってその形状が保持される。そのため、この金属薄板に容易にLEDチップを実装することができ、さらに金属細線で接続した場合にも、変形することがない。つまり、絶縁基板が金属薄板を保持することで、LEDチップの金属薄板上への実装、金属細線の接続、透光性樹脂での封止といった作業が容易に行えるものである。

【0018】また、貫通穴の底部の金属薄板にLEDチップを実装する構造であるため、従来は必要であったLEDチップを実装するための基板（主に図13及び図14に示す構造のもの）が不要となり、極薄型が達成できる。すなわち、従来のチップ部品型LEDの厚みは、図14に示すものでは1.1mm程度、図15及び図16に示すものでは0.8mm程度であったが、本願のものでは0.6mm以内に厚みを抑えることが可能となる。

【0019】請求項2に記載された発明の作用について説明する。

【0020】貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板を添設し、貫通穴内の金属薄板上にLEDチップを実装し、このLEDチップと絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとを電気的に接続して、透明樹脂により封止する。このとき、貫通穴の内周面を、絶縁基板の裏面側から表面側に向かって漸次拡開する傾斜面に形成する。これにより、LEDチップの点灯時、側面に向かう光は傾斜面で反射されて上方に向かうことから、上方への反射効率が向上することになる。因みに、貫通穴の内周面を傾斜面としたことによるLEDチップ点灯時の反射効率は、平板基板上にLEDチップを実装した場合（図14乃至図16に示す場合）と比較して、30パーセント以上増大させることができる。

【0021】請求項3に記載された発明の作用について説明する。

【0022】第1の工程では、絶縁基板に貫通穴を開設した後、裏面に金属層を形成する。このように、まず絶縁基板に貫通穴を開けることから、貫通穴は機械的なドリル等によっても開けることができる。このことは、絶縁基板を何枚も重ねて貫通穴を一度に開けることを可能

10

20

30

40

50

とするものであり、低コスト化が実現できる。また、絶縁基板の裏面に金属層を形成する方法としては、金属薄板を単に接着剤で貼り合わせるといった簡単な方法が可能である。

【0023】次に、第2の工程では、無電解及び電解メッキ法を用いて前記絶縁基板の表面、裏面及び側面と前記貫通穴の内周面とにメッキ層を形成し、第3の工程で、絶縁基板の裏面に形成した前記金属層及び絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記メッキ層を分離して1対の電極層を形成する。そして、第4の工程では、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続し、次の第5の工程で、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止して、チップ部品型LEDの製造を終了する。

【0024】請求項4に記載された本発明の作用について説明する。

【0025】第1の工程では、表面のLEDチップを実装する部分を除いて、絶縁基板の表面、裏面及び側面に金属層を形成し、次の第2の工程で、レーザー光を前記絶縁基板のLEDチップ実装部分に照射して、裏面の金属層まで達する貫通穴を形成する。レーザー光で絶縁基板の対象エリアを除去すると、レーザー光は中心部から広がるように絶縁部を除去していくため、形成された貫通穴の内周面は自然と傾斜面に形成される。つまり、レーザー光を絶縁基板の表面側から照射することにより、貫通穴の内周面は、絶縁基板の裏面側から表面側に向かって漸次拡開する傾斜面に形成される。

【0026】次に、第3の工程では、前記貫通穴の内面（周面及び底面）に金属層を形成し、次の第4の工程で、絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記金属層を分離して1対の電極層を形成し、次の第5の工程で、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する。そして、第6の工程で、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止して、チップ部品型LEDの製造を終了する。

【0027】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

【実施例1】図1及び図2は、本発明のチップ部品型LEDの断面図及び平面図を示しており、請求項1及び2に対応した実施例である。

【0028】図において、貫通穴12が形成された絶縁基板10の表面102に金属層7、8が形成され、裏面101に金属薄板5、6が添設されている。また、貫通穴12の内周面は、絶縁基板10の裏面101側から表面102側に向かって漸次拡開する傾斜面121に形成

されている。

【0029】また、表面102の金属層7と裏面101の金属薄板5とを接続し、かつ貫通穴12の傾斜面121及び底面122（金属薄板5）まで延設するように一方の配線パターン9が形成され、表面102の金属層8と裏面101の金属薄板6とを接続するように他方の配線パターン4が形成されている。

【0030】そして、このように形成された貫通穴12内の底面122（金属薄板5）にLEDチップ1が実装され、このLEDチップ1と絶縁基板10の表面102に形成された他方の配線パターン4とがAu等の金属細線2で接続され、これらLEDチップ1と金属細線2とが透明樹脂（透光性の樹脂）11により封止された構造となっている。なお、図中の符号16は、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層、符号17はAgペースト等の導電材料である。

【0031】次に、上記構成のチップ部品型LEDの製造方法について、図3を参照して説明する。この製造方法は、請求項3に対応している。

【0032】第1の工程では、表面102に金属層7、8を有する絶縁基板10に、内周壁が傾斜面121である貫通穴12を開設し、裏面101に金属層5、6を貼り合わせる。ただし、このときの金属層5、6は、この時点では連続した1枚の金属層である〔図3（a）参照〕。

【0033】また、貫通穴12の形成に際しては、裏面101に金属層5、6を貼り合わせる前に行うことから、機械的なドリル等によって開けることができる。そのため、絶縁基板10を何枚も重ねて、各絶縁基板10に貫通穴12を一度に開けることが可能となる。ただし、この場合の開通穴12は円筒形であって、その内周面は垂直面となる。そのため、傾斜面にするための加工が必要となるが、低コスト化は実現できる。

【0034】第2の工程では、無電解及び電解メッキ法を用いて、上記構成の絶縁基板10の表面102、裏面101及び側面103、104と、貫通穴12内の傾斜面121及び底面122とにメッキ層15を形成する。ここで、絶縁基板10の表面とは、具体的には表面102に形成された金属層7、8の表面のことであり、絶縁基板10の裏面とは、具体的には金属層5、6の表面のことである〔図3（b）参照〕。

【0035】第3の工程では、絶縁基板10の裏面101側のメッキ層15を金属層5、6とともに分離処理してそれぞれ配線パターン（アノード側及びカソード側となる1対の電極）9、4を形成する。同じく、絶縁基板10の表面102側のメッキ層も金属層7、8に分離する。分離処理は、例えばエッチングやレーザー加工等で金属部分を除去することにより行う。また、必要に応じて残った金属部分に電解メッキ法にて金属層を積み上げる。例えば、銅フィルムと銅メッキで配線パターン9、

4を形成した後、その金属層上にNi、AgあるいはAu、パラジウム等を積層する。これは、金属表面の保護あるいは金属線との接続性のためである。これにより、基板の処理を完了する。また、絶縁基板10の裏面101には、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層16を形成する〔図3(c)参照〕。

【0036】第4の工程では、このようにして形成した絶縁基板10の貫通穴12内の底面122(具体的には、金属薄板5上に形成された配線パターン9上)に、Agペースト等の導電材料17を用いてLEDチップ1を実装し、このLEDチップ1と絶縁基板10の表面102に形成された他方の配線パターン4とを、Au等の金属細線2で接続する〔図3(d)参照〕。

【0037】第5の工程では、これらLEDチップ1と金属細線2とを内包するようにして、絶縁基板10の表面102に透明樹脂(透光性の樹脂)11を充填し、LEDチップ1と金属細線2とを完全に封止する。これにより、図1に示す構造のチップ部品型LEDが作製される。

〔実施例2〕図4及び図5は、本発明のチップ部品型LEDの他の実施例を示す断面図及び平面図であり、請求項1及び2に対応している。

【0038】図において、貫通穴32が形成された絶縁基板30に、その表面302から、各側面303、304を経て裏面301に至る金属層27、28が形成されている。本実施例では、金属層27がカソード側、金属層28がアノード側となる。また、貫通穴32の内周面は、絶縁基板30の裏面301側から表面302側に向かって漸次拡開する湾曲面321に形成されている。

【0039】また、カソード側である金属層27を延設する形で、貫通穴32の内周面に金属層29が形成されている。

【0040】そして、このように形成された貫通穴32内の底面322(具体的には、金属層27上に形成された金属層29)にLEDチップ21が実装され、このLEDチップ21と絶縁基板30の表面302に形成されたアノード側の金属層28とがAu等の金属細線22で接続され、これらLEDチップ21と金属細線22とが透明樹脂(透光性の樹脂)31により封止された構造となっている。なお、図中の符号36は、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層、符号37はAgペースト等の導電材料である。

【0041】次に、上記構成のチップ部品型LEDの製造方法について、図6を参照して説明する。この製造方法は、請求項4に対応している。

【0042】第1の工程では、絶縁基板30の表面302、裏面301及び両側面303、304に金属層27、28を形成し、その後、表面302のLEDチップ21を実装する部分23の金属層を除去する。ただし、LEDチップ21を実装する部分23の金属層を除去さ

れた後の金属層27、28は、この時点では絶縁基板30の裏面301側で連続した1枚の金属層である〔図6(a)参照〕。

【0043】第2の工程では、レーザ光を前記絶縁基板30のLEDチップ実装部分23に照射して、裏面301の金属層27まで達する貫通穴32を形成する。レーザ光で絶縁基板30の対象エリアを除去すると、レーザ光は中心部から広がるように絶縁部を除去していくため、形成された貫通穴32の内周面は自然と湾曲面321に形成される〔図6(b)参照〕。つまり、レーザ光を絶縁基板30の表面302側から照射することにより、貫通穴32の内周面は、絶縁基板30の裏面301側から表面302側に向かって漸次拡開する湾曲面321に形成される。

【0044】ただし、貫通穴32の形成は、レーザ光による加工の他、薬品による樹脂部のエッチングや機械加工(ドリルによる穴開け加工等)でもよい。エッチングの場合には、レーザ光による加工と同様に、中心部から広がるように絶縁部を除去していくため、形成された貫通穴32の内周壁は自然と湾曲面321に形成される。

【0045】第3の工程では、貫通穴32の内面(周面及び底面)に、金属層27を延設する形で金属層29を形成する〔図6(c)参照〕。貫通穴32内に金属層29を形成するのは、LEDチップ21の点灯時の光の反射効率を向上させるためであるが、絶縁基板30が白色の樹脂である場合には、貫通穴32の内周面も白色であることから、この場合には金属層29は無くてもよい〔図7参照〕。

【0046】第4の工程では、絶縁基板30の表面302及び裏面301に形成した金属層をそれぞれ分離して1対の電極層(最終的な形状であるカソード側の金属層27とアノード側の金属層28)を形成する〔図6(d)参照〕。

【0047】この後、絶縁基板30の裏面301に、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層36を形成する〔図6(e)参照〕。つまり、レジスト層36によって、完成したチップ部品型LEDをはんだ付けする際の、裏面でのショートを防止する。

【0048】第5の工程では、貫通穴32内の底面322である金属層29に、Agペースト等の導電材料37を用いてLEDチップ21を実装し、このLEDチップ21と絶縁基板30の表面302に形成された他方の金属層28とを、Au等の金属細線22で接続する。そして、第6の工程で、LEDチップ21と金属細線22とを透光性の樹脂31にて封止する。これにより、図4に示す構造のチップ部品型LEDが作製される。

〔実施例3〕図8は、本発明のチップ部品型LEDの他の実施例を示す断面図であり、図1に示すチップ部品型LEDの変形例である。

【0049】同図において、貫通穴52が形成された絶

10

20

30

40

50

縁基板 50 の表面 502 に金属層 47, 48 が形成され、裏面 501 に金属薄板 45, 46 が添設されている。また、貫通穴 52 の内周面は、本実施例では円筒形状に形成されており、傾斜面とはされていない。

【0050】また、表面 502 の金属層 47 と裏面 501 の金属薄板 45 とを接続し、かつ貫通穴 52 の内周面及び底面 522 (金属薄板 45) まで延設するように一方の配線パターン 49 が形成され、表面 502 の金属層 48 と裏面 501 の金属薄板 46 とを接続するように他方の配線パターン 44 が形成されている。

【0051】そして、このように形成された貫通穴 52 内の底面 522 (金属薄板 45) に LED チップ 41 が実装され、この LED チップ 41 と絶縁基板 50 の表面 502 に形成された他方の配線パターン 44 とが Au 等の金属細線 42 で接続されている。

【0052】また、絶縁基板 50 の表面 502 に反射ケース板 53 が添設されており、この反射ケース板 53 に、LED チップ 41 と金属細線 42 とを内包する大径の貫通穴 54 が形成されている。この貫通穴 54 は、反射ケース板 53 の裏面 531 側から表面 532 側に向かって漸次拡開する傾斜面 541 に形成されている。そして、絶縁基板 50 の貫通穴 52 及び反射ケース板 53 の貫通穴 54 に透明樹脂 51 が充填されて、LED チップ 41 と金属細線 42 とが樹脂封止された構造となっている。なお、図中の符号 56 は、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層、符号 57 は Ag ベースト等の導電材料である。

【0053】次に、上記構成のチップ部品型 LED の製造方法について、図 9 を参照して説明する。

【0054】第 1 の工程では、表面 502 に金属層 47, 48 を有する絶縁基板 50 に、貫通穴 52 を開設し、裏面 501 に金属層 45, 46 を貼り合わせる。ただし、このときの金属層 45, 46 は、この時点では連続した 1 枚の金属層である〔図 9 (a)〕。

【0055】また、貫通穴 52 の形成に際しては、裏面 501 に金属層 45, 46 を貼り合わせる前に行うことから、機械的なドリル等によって開けることができる。そのため、絶縁基板 50 を何枚も重ねて、各絶縁基板 50 に貫通穴 52 を一度に開けることが可能となり、低コスト化が実現できる。

【0056】第 2 の工程では、無電解及び電解メッキ法を用いて、上記構成の絶縁基板 50 の表面 502、裏面 501 及び両側面 503, 504 と、貫通穴 52 の内周面 521 及び底面 522 とにメッキ層 55 を形成する。ここで、絶縁基板 50 の表面とは、具体的には表面 502 に形成された金属層 47, 48 の表面のことであり、絶縁基板 50 の裏面とは、具体的には金属層 45, 46 の表面のことであり〔図 9 (b)〕。

【0057】第 3 の工程では、絶縁基板 50 の裏面側のメッキ層 55〔図 9 (b) 参照〕を金属層 45, 46 と

ともに分離処理してそれぞれ配線パターン 44, 49 を形成する。分離処理は、例えばエッチングやレーザ加工等で金属部分を除去することにより行う。これにより、基板の処理を完了する。また、絶縁基板 50 の裏面 501 には、はんだ付け時の絶縁性を確保するためのレジスト層 56 を形成する〔図 9 (c)〕。

【0058】第 4 の工程では、このようにして形成した絶縁基板 50 の表面 502 側に、LED チップ 41 と金属細線 42 とを内包する大径の貫通穴 54 が形成された反射ケース板 53 を添設する〔図 9 (d)〕。

【0059】第 5 の工程では、絶縁基板 50 の貫通穴 52 内の底面 522 (具体的には、金属薄板 45 上に形成されたメッキ層) に、Ag ベースト等の導電材料 57 を用いて LED チップ 41 を実装し、この LED チップ 41 と絶縁基板 50 の表面 502 に形成された他方の配線パターン 44 とを、Au 等の金属細線 42 で接続する〔図 9 (e)〕。

【0060】第 6 の工程では、絶縁基板 50 の貫通穴 52 及び反射ケース板 53 の貫通穴 54 に透明樹脂 51 を注入して、LED チップ 41 と金属細線 42 とを完全に樹脂封止する。これにより、図 8 に示す構造のチップ部品型 LED が作製される。

【0061】図 8 に示す構造では、反射ケース板 53 を絶縁基板 50 とは別に設けることにより、反射ケース板 53 に形成する貫通穴 54 を大きくできるので、傾斜面 541 も大きく広いものとなり、その分上方への反射効率が向上するものである。また、樹脂封止は、貫通穴 52 及び 54 に樹脂を注入するだけでよく、形状を保持するための型を必要としないことから、簡単に行えるといった利点がある。因みに、図 14 乃至図 16 に示す従来のチップ部品型 LED では、樹脂封止のための型が必要となる。

【0062】さらに、LED チップ 41 を直接金属薄板 45 上に実装することから、従来の基板が不要となり、その分薄型化が可能になるとともに、材料コストの低減も図ることができる。さらにまた、LED チップ 41 を実装する周辺部以外は絶縁基板 53 で保持されているため、十分な強度が確保でき、金属細線 42 の取り付けや樹脂封止等も安定して行えるものである。

【0063】なお、この反射ケース板 53 を設ける構成を、図 4 及び図 5 に示す構造のチップ部品型 LED に適用することが可能である。このときの製造方法は、上記実施例 2 で示したレジスト層 36 を形成する第 5 の工程〔図 6 (e)〕の後に、上記した第 4 の工程〔図 9 (d)〕から第 6 の工程までを行えばよい。

【実施例 4】図 10 乃至図 13 は、図 1 及び図 4 に示すチップ部品型 LED のさらに変形例を示すもので、封止樹脂 11, 31 の表面をレンズ形状としたものである。これにより、LED チップ 1, 21 の点灯時、斜め上方に散乱状態で放出される光がこのレンズ面で集光されて

上方に向かうことから、上方への反射効率がさらに向上することになる。

【0064】図10及び図11に示すものは、封止樹脂11、31の形状を半円柱状（いわゆるかまぼこ型）に形成したもの、図12に示すものは、封止樹脂11、31の天面の一部を凹ませてレンズ形状（破線により示す）58に加工（インナーレンズ）したもの、図13に示すものは、封止樹脂11、31の天面に半円球状のレンズ59を付加したものである。図12に示すインナーレンズに加工したものでは、反射効率の向上の他、チップマウンター等での表面実装時に吸着固定しやすいといった効果をも併せ持っている。

【0065】なお、本実施例では、絶縁基板に対して1対のパターンを有する1チップLEDランプとしたが、同手法で複数のパターンを形成し、複数のLEDチップを接続させると、容易に多色（複数LEDチップ）発光のLEDランプを構成できる。

【0066】

【発明の効果】本発明のチップ部品型LEDは、貫通穴が形成された絶縁基板の裏面に、一方の配線パターンを形成する金属薄板を添設し、貫通穴内の金属薄板上にLEDチップを実装し、このLEDチップと絶縁基板の表面に形成された他方の配線パターンとを電気的に接続して透明樹脂により封止した構造としたので、LEDチップを直接金属薄板上に実装することから、従来の基板が不要となり、その分薄型化が可能になるとともに、材料コストの低減も図ることができる。また、LEDチップを実装する周辺部以外は絶縁基板で保持されているため、十分な強度が確保でき、金属細線の取り付けや樹脂封止等も安定して行えるものである。

【0067】また、本発明のチップ部品型LEDは、上記構成に加えて、貫通穴の内周面を、絶縁基板の裏面側から表面側に向かって漸次拡開する傾斜面に形成したので、LEDチップの点灯時、側面に向かう光は傾斜面で反射されて上方に向かうことから、上方への反射効率が向上するものである。

【0068】また、本発明に係わるチップ部品型LEDの製造方法は、絶縁基板に貫通穴を開設した後、裏面に金属層を形成する第1の工程と、無電解及び電解メッキ法を用いて前記絶縁基板の表面、裏面及び側面と前記貫通穴の内周面とにメッキ層を形成する第2の工程と、絶縁基板の裏面に形成した前記金属層及び絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記メッキ層を分離して1対の電極層を形成する第3の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第4の工程と、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第5の工程とを備えた構成としたので、第1の工程では、絶縁基板に貫通穴を開設した後、裏面に

金属層を形成することから、貫通穴は機械的なドリル等によっても開けることができる。そのため、絶縁基板を何枚も重ねて貫通穴を一度に開けることが可能となることから、低コスト化が実現できる。また、絶縁基板の裏面に金属層を形成する方法として、金属薄板を単に接着剤で貼り合わせるといった簡単な方法を用いることができる。

【0069】また、本発明に係わるチップ部品型LEDの製造方法は、表面のLEDチップを実装する部分を除いて、絶縁基板の表面、裏面及び側面に金属層を形成する第1の工程と、レーザ光を前記絶縁基板のLEDチップ実装部分に照射して、裏面の金属層まで達する貫通穴を形成する第2の工程と、前記貫通穴の内周面に金属層を形成する第3の工程と、絶縁基板の表面、裏面及び側面に形成した前記金属層を分離して1対の電極層を形成する第4の工程と、前記貫通穴内の底面である前記金属層に導電材料を用いてLEDチップを実装し、このLEDチップと前記絶縁基板の表面に形成された他方の電極層とを導電材料で接続する第5の工程と、前記LEDチップと前記導電材料とを透光性の樹脂にて封止する第6の工程とを備えた構成としたので、第2の工程では、レーザ光を絶縁基板のLEDチップ実装部分に照射して、裏面の金属層まで達する貫通穴を形成することから、レーザ光で絶縁基板の対象エリアを除去すると、レーザ光は中心部から広がるように絶縁部を除去していくため、形成された貫通穴の内周面を同時に傾斜面（湾曲面）に形成することができる。つまり、レーザ光を照射するだけで、貫通穴の形成の内周壁の傾斜面の形成とを同時に行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1に対応したチップ部品型LEDの断面図である。

【図2】本発明の実施例1に対応したチップ部品型LEDの平面図である。

【図3】図1に示す構造のチップ部品型LEDの製造方法を説明するための工程図である。

【図4】本発明の実施例2に対応したチップ部品型LEDの断面図である。

【図5】本発明の実施例2に対応したチップ部品型LEDの平面図である。

【図6】図4に示す構造のチップ部品型LEDの製造方法を説明するための工程図である。

【図7】本発明の実施例2に対応したチップ部品型LEDの変形例を示す断面図である。

【図8】本発明の実施例3に対応したチップ部品型LEDの断面図である。

【図9】図8に示す構造のチップ部品型LEDの製造方法を説明するための工程図である。

【図10】図1及び図4に示すチップ部品型LEDのさらに変形例を示すもので、封止樹脂の形状を半円柱状に



13

形成した例を示す正面図である。

【図 11】図 1 及び図 4 に示すチップ部品型 LED のさらに変形例を示すもので、封止樹脂の形状を半円柱状に形成した例を示す側面図である。

【図 12】図 1 及び図 4 に示すチップ部品型 LED のさらに変形例を示すもので、封止樹脂の天面の一部を凹ませてレンズ形状に加工した例を示す正面図である。

【図 13】図 1 及び図 4 に示すチップ部品型 LED のさらに変形例を示すもので、封止樹脂の天面に半球状のレンズを付加した例を示す正面図である。

【図 14】従来のチップ部品型 LED の構造の一例を示す断面図である。

【図 15】従来のチップ部品型 LED の構造の一例を示す断面図である。

\*

14

\*【図 16】従来のチップ部品型 LED の構造の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

1, 21 LEDチップ

2, 22 金属細線

4, 9 配線パターン

5, 6 金属薄板

7, 8, 27, 28 金属層

10, 30 絶縁基板

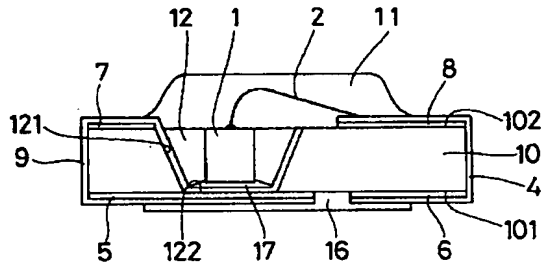
10 11, 31 透明樹脂

12, 32 貫通穴

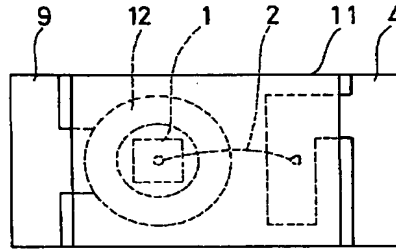
121, 321 傾斜面

11, 31 透明樹脂

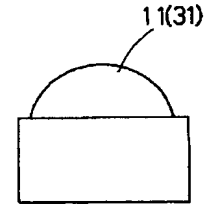
【図 1】



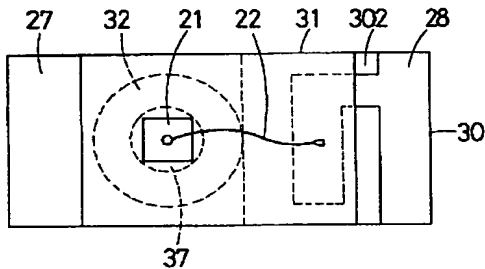
【図 2】



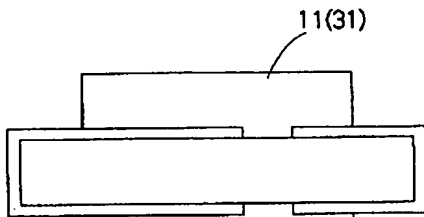
【図 11】



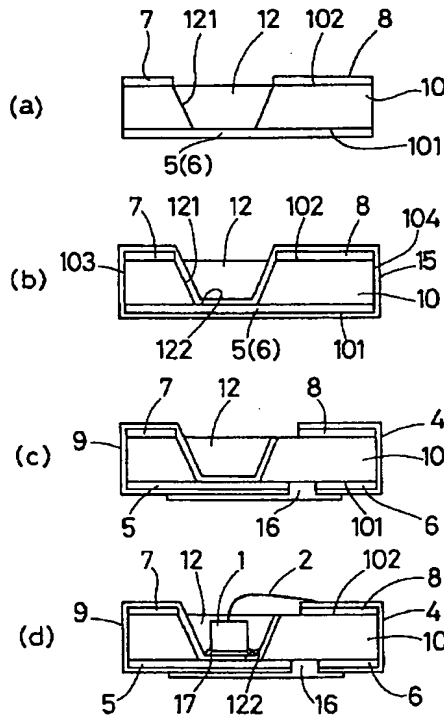
【図 5】



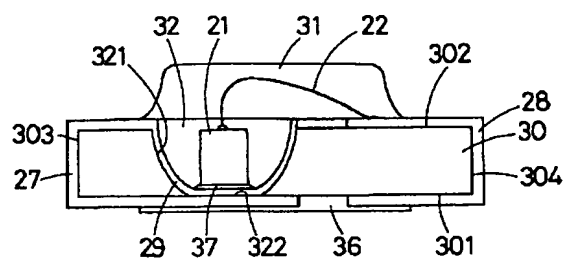
【図 10】



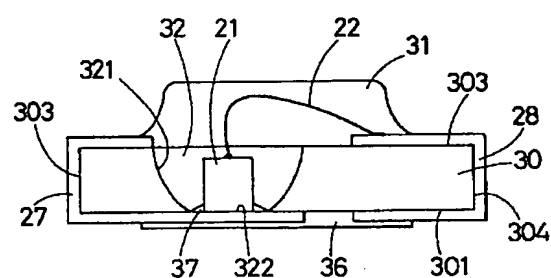
【図 3】



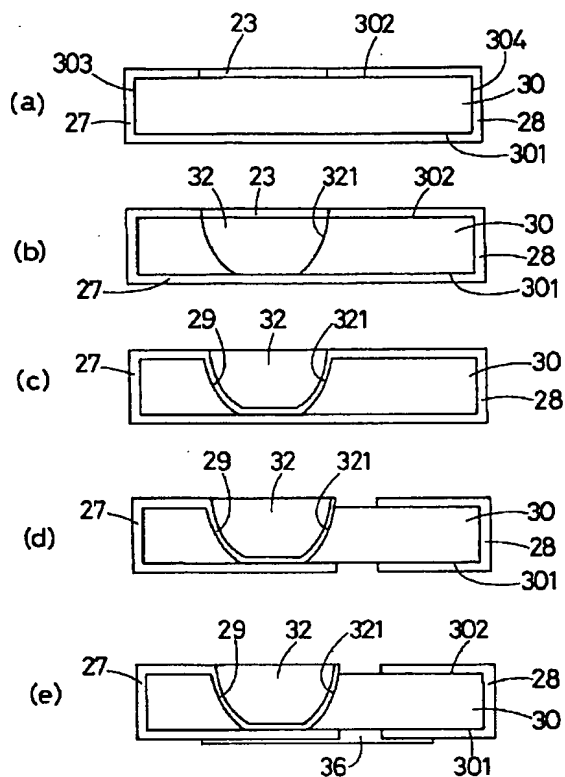
【図 4】



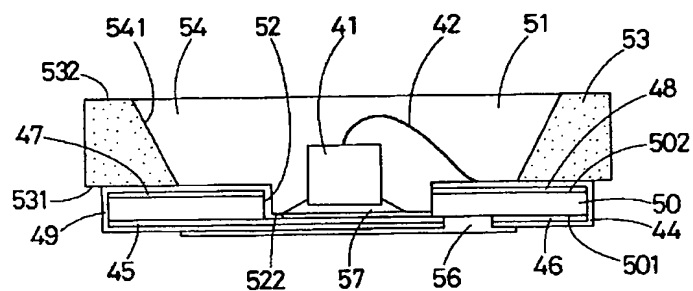
【図 7】



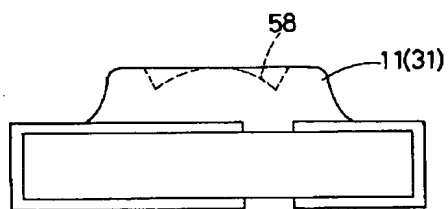
【図 6】



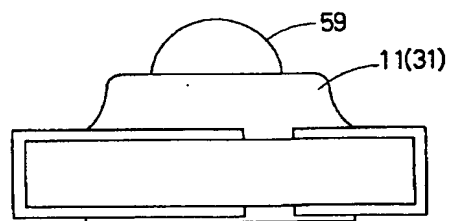
【図 8】



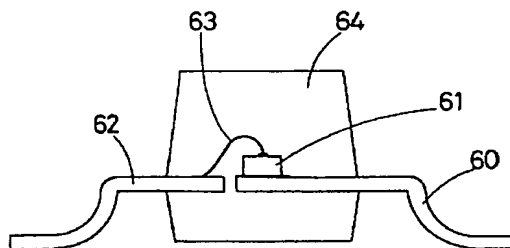
【図 12】



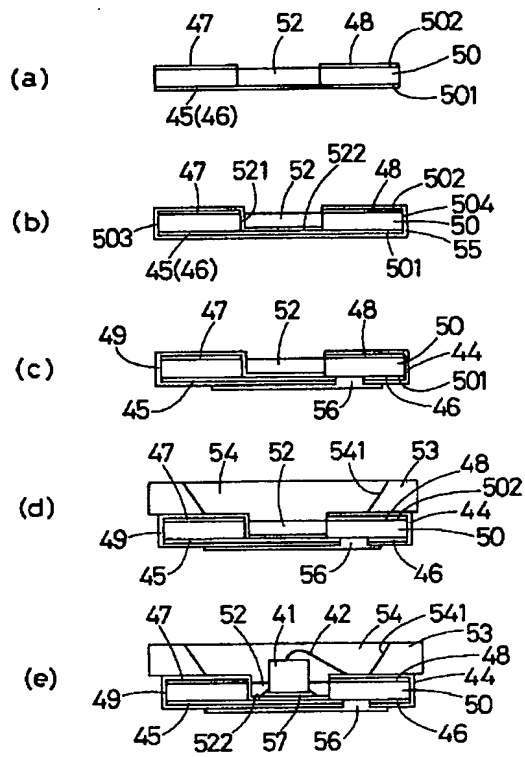
【図 13】



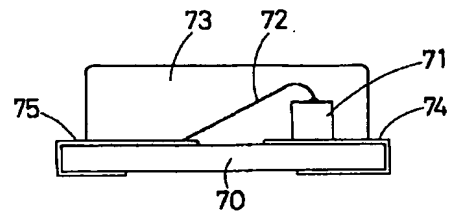
【図 14】



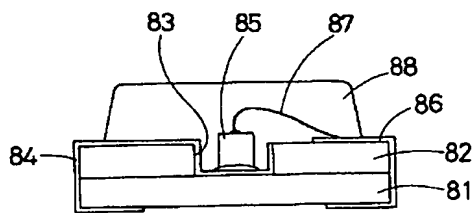
【図9】



【図15】



【図16】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**